

KEANEKARAGAMAN MIKROALGA CHLOROPHYTA DI SUNGAI KELINGI KOTA LUBUKLINGGAU SUMATERA SELATAN

Harmoko¹ dan Sepriyaningsih²

^{1,2}Dosen Pendidikan Biologi STKIP PGRI Lubuklinggau, Sumatera Selatan
Corresponding author: putroharmoko@gmail.com

Abstract

Kelingi River condition that polluted due to community activities, will certainly disrupt the balance of ecosystems and biodiversity in the River. Especially the Chlorophyta microalgae, which can be used as bioindicator. This study aims to analyze the diversity of Chlorophyta microalgae in Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. This study uses direct survey method, the station consists of 4 stations and each station consists of 3 points. Determination of stations based on different ecosystem characteristics in Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. Based on the results of the research, the type of chlorophyta microalgae found in Kelingi River Lubuklinggau City, consists of: 3 Class 8 Order 12 Family 14 Genus 15 Species. The diversity of stations 1 (1.63), station 2 (1.16), station 3 (2.12) and station 4 (2.10). The dominance of station 1 (32), station 2 (90), station 3 (46) and station 4 (166). Uniformity of station 1 (0.60), station 2 (0.40), station 3 (0.78) and station 4 (0.77). Abiotic factors The River Kelingi consists of: temperature (25.1⁰C), acidity (7.29), dissolved oxygen (43.63mg/ L) and brightness (72.47 cm). Chlorophyta is one of the microalgae divisions that are commonly encountered in the Kelingi River, the unstable growth of Chlorophyta will cause disturbed water conditions. Based on these results, it can be concluded that the diversity of Chlorophyta in Kelingi River Lubuklinggau City is included in the criteria of medium diversity.

Keywords: *Chlorophyta, Diversity, Lubuklinggau, Microalgae, River Kelingi*

PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu perairan darat yang cukup besar selain danau atau waduk. Sungai memiliki ciri tersendiri, yaitu mengalir dari tempat yang tinggi/ hulu menuju tempat yang lebih rendah/ hilir. Oleh karena itu, dikenal dengan istilah sungai dan sungai bawah tanah (Kordi, 2008). Sungai dimanfaatkan untuk memenuhi keperluan sehari-hari, baik transportasi, mandi, mencuci dan sebagainya. Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan (PP No 38 Tahun

2011). Salah satu sungai terkenal yang berada di Kota Lubuklinggau adalah Sungai Kelingi.

Sungai Kelingi merupakan salah satu anak sungai dari Sungai Musi Banyuasin yang melintasi Kota Lubuklinggau. Pola aliran sungai berawal dari bagian barat menuju timur yang akhirnya menjadi satu aliran di Sungai Musi. Sungai Kelingi memiliki arus yang cukup deras. Hal ini disebabkan oleh adanya aliran sungai dari kawasan Bukit Barisan yang berbatasan dengan wilayah Lubuklinggau (Pemerintahan Kota Lubuklinggau, 2004). Sungai Kelingi adalah bagian dari anak-anak Sungai Musi yang dapat dilayari (dilalui

pelayaran) sehingga pelayaran dapat dilakukan sampai jauh ke pedalaman dan bermuara ke Sungai Musi. Panjang Sungai Kelingi \pm 80 km (Suwandi, 2003). Sungai Kelingi memiliki panjang 70 km dan lebarnya berkisar 50-70 meter dengan ketinggian sekitar 40 meter dari permukaan laut (Wijaya, 2014).

Berdasarkan hasil observasi, di sepanjang Sungai Kelingi terdapat sampah limbah rumah tangga, baik organik, non organik dan limbah cair dari rumah-rumah warga di sekitar Sungai Kelingi. Selain itu juga Sungai Kelingi ternyata menjadi tempat penambangan batu dan pasir. Hasil wawancara dengan warga sekitar ditemukan bahwa, Sungai Kelingi tidak sebersih dan seindah dulu, yang bersih dan bening bebas dari sampah. Aktivitas-aktivitas masyarakat yang kurang bertanggung jawab ini akan memberikan dampak terhadap organisme makhluk hidup di sungai tersebut. Padahal, sungai sendiri memiliki fungsi lain bagi makhluk hidup, yaitu sebagai ekosistem makhluk hidup yang sangat penting (Siahaan *et al.* 2011). Jika ekosistem sungai sudah terganggu, maka makhluk hidup yang ada juga akan terganggu keberlangsungan hidupnya.

Salah satu organisme yang ada di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau adalah mikroalga. Mikroalga juga

merupakan kelompok tumbuhan renik yang termasuk dalam kelas alga, diameternya antara 3-30 μ m, baik sel tunggal maupun koloni yang hidup di seluruh wilayah perairan tawar maupun laut (Abdurrachman, 2013). Meskipun berfotosintesis mikroalga berbeda dari tanaman karena mikroalga tidak memiliki jaringan tanaman (Nurhayati, 2013). Mikroalga sendiri memiliki banyak spesies dan terbagi dalam beberapa divisi, salah satu divisi Mikroalga adalah divisi Chlorophyta.

Chlorophyta memiliki ciri kloroplas yang berwarna hijau, mengandung klorofil-a dan b serta karatenoid. Pada kloroplas terdapat pirenoid, hasil asimilasi berupa tepung dan lemak (Ferial dan Salam, 2016). Chlorophyta berperan sebagai produsen utama dalam ekosistem perairan karena penyusun dari fitoplankton yang memiliki klorofil sehingga efektif untuk melakukan fotosintesis (Fauziah dan Laily, 2014). Selain itu, mikroalga khususnya dari divisi Chlorophyta juga sudah dikembangkan menjadi bahan makanan, misalnya *Chlorella Sp* (Rasyid, 2004).

Penelitian tentang Mikroalga divisi Chlorophyta juga pernah dilakukan oleh (Harmoko *et al.* 2017) dan (Harmoko dan Sepriyaningsih, 2017) di danau dan sungai yang berada di sekitar Kota

Lubuklinggau. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian mikroalga divisi Chlorophyta di sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi keanekaragaman mikroalga Divisi Chlorophyta yang ditemukan di sungai Kelingi Kota Lubuklinggau.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif eksploratif dengan menggunakan teknik survei. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2018. Penelitian dilakukan di Sungai Kelingi, sampel mikroalga Chlorophyta diambil dari 4 stasiun berbeda di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. Pemilihan stasiun didasarkan pada keadaan sungai, yang dibedakan berdasarkan kondisi lingkungan ekosistem yang berbeda (Andriansyah *et al.* 2014). Empat stasiun yang menjadi target pengambilan sampel mikroalga yaitu: 1) Stasiun I: berada di bagian hulu berada di dekat Bukit Sulap, 2) Stasiun II: berada di bagian wisata warna-warni, 3) Stasiun III: berada di bawah jembatan Batu Urip dan 4) Stasiun IV: berada di bagian air terjun Watervang yang merupakan aliran sungai Kelingi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: plankton net, mikroskop, gelas objek, gelas penutup, botol, pipet tetes, gelas kimia, kamera, label, pena, buku, kapas, pH meter, secchi disk, DO meter, dan termometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: sampel air, alkohol 70% dan etanol.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: a) Pengambilan sampel dilakukan di stasiun yang telah ditetapkan dengan waktu antara pukul 08.00-10.00 WIB. Satu stasiun terdiri dari 3 titik, yaitu bagian tepi kanan, tepi kiri dan tengah sungai. b) Setelah menentukan stasiun dan titik pengambilan sampel, selanjutnya melakukan pengukuran faktor abiotik yang terdiri dari: suhu, keasaman, oksigen terlarut, dan kecerahan air. Hasil pengukuran faktor abiotik kemudian di catat dan direkapitulasi dalam sebuah tabel. c) Selanjutnya, yaitu melakukan pengambilan sampel air dengan menggunakan plankton net, dengan cara menyaring air sungai. Air yang tertampung kemudian dipindahkan ke dalam botol dan diberikan alkohol 4 tetes. Botol sampel cara penyaringan dengan menggunakan plankton net dan disimpan dalam botol dan diberikan etanol,

kemudian diberi label, kode stasiun, titik dan tanggal pengambilan. d) Prosedur a dan b di atas diulang untuk stasiun 2, 3 dan 4, kemudian pengambilan sampel diulang sebanyak 3 kali pengulangan. e) Sampel air sungai dibawa ke laboratorium Biologi STKIP-PGRI Lubuklinggau untuk diamati. f) Sampel air diletakkan dalam cawan petri, kemudian diambil satu tetes dan diletakkan di *objek glass* dan ditutup untuk dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop. g) Mikroalga Chlorophyta yang didapat kemudian difoto untuk selanjutnya diidentifikasi dan dianalisis.

Teknik Analisis Data

Mikroalga yang didapatkan dikumpulkan dan diidentifikasi dalam bentuk tabel nantinya, begitu juga faktor abiotiknya. Identifikasi spesies mikroalga Chlorophyta menggunakan buku (Belcher dan Swale, 1978), (Fogg *et al.* 1973), (Botes, 2001), (Vuuren *et al.* 2006), (Wehr dan Sheath, 2003), dan (Bellinger dan Sigeo, 2010). Jenis mikroalga Chlorophyta yang diperoleh kemudian di analisis, yang terdiri:

- a. Keanekaragaman menggunakan rumus Shanon-Wiener:

$$H = \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

Dengan $pi = \frac{ni}{N}$

Keterangan:

H = indeks keragaman

ni = jumlah spesies i

N = jumlah total spesies

S = jumlah spesies dalam sampel

- b. Dominansi:

$$C = \sum_{i=1}^s (Pi)^2$$

Keterangan:

C = indeks dominansi

Pi = perbandingan proporsi spesies ke i

S = Jumlah spesies yang ditemukan

- c. Keseragaman:

$$E = \frac{H'}{Hmaks}$$

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman jenis

H maks = ln s dan s merupakan jumlah spesies yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Keanekaragaman, Dominansi dan Keseragaman Mikroalga Divisi Chlorophyta di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, jenis mikroalga chlorophyta yang ditemukan di Sungai Kelingi Kota

Lubuklinggau, terdiri dari: 3 Kelas, 8 Ordo, 12 Famili, 14 Genus, 15 Spesies. Mikroalga divisi Chlorophyta yang ditemukan di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau terdiri dari *Actinastrum* Sp, *Chlamydomonas* Sp, *Chlorella* Sp, *Cladophora* Sp, *Dictyosphaerium* Sp, *Draparnaldia glomerata*, *Eudorina* Sp, *Klebsormidium crenatum*, *Oocystis* Sp, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus armatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Stigeoclonium lubricum*, *Tetraedron trigonum* dan *Ulothrix* Sp.

Mikroalga Chlorophyta yang didapat, kemudian dilakukan analisis untuk melihat keanekaragaman, dominansi dan keseragamannya. Secara detail, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Berdasarkan Tabel 3, nilai rata-rata keanekaragaman divisi Chlorophyta yaitu $1,75 \pm 0,45$ dengan keanekaragam tertinggi berada di stasiun 3 dengan nilai 2,12 dan terendah berada di staisun 2

dengan nilai 1,16. Berdasarkan analisis keanekaragaman Shanon Wiener, memperlihatkan bahwa keanekaragaman mikroalga divisi Chlorophyta tertinggi berada di stasiun 3 dengan nilai 2,12 yang memiliki kriteria keanekaragaman “sedang”. Keanekaragam terendah berada di stasiun 2 dengan nilai 1,16 yang memiliki kriteria keanekaragaman “sedang”. Sedangkan untuk rata-rata keanekaragaman memiliki nilai 1,75 dengan kriteria keanekaragaman “sedang”, kriteria tersebut berdasarkan (Winahyu *et al.* 2013). Keanekaragaman mikroalga divisi Chlorophyta di sungai Kelingi dalam kategori “stabilitas komunitas biota sedang, dan kualitas perairan tercemar sedang”, hal ini masih baik untuk sungai tersebut, mengingat jika keanekaragaman mikroalga memiliki kriteria “komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat” maka akan terjadi gangguan di sungai tersebut, misalnya *blooming alga*.

Tabel 1. Hasil Analisis Keanekaragaman, Dominansi Dan Keseragaman Mikroalga Divisi Chlorophyta Di Sungai Kelingi

No	Nilai	Stasiun				X ± SD
		1	2	3	4	
1	Keanekaragaman	1,63	1,16	2,12	2,10	1,75 ± 0,45
2	Dominansi	0,22	0,35	0,10	0,16	0,20 ± 0,10
3	Keseragaman	0,60	0,42	0,78	0,77	0,64 ± 0,16

Keanekaragaman jenis di suatu perairan dapat memberikan informasi tentang tingkat pencemaran suatu perairan (Wibowo *et al.* 2009). Indeks keanekaragaman (H') merupakan suatu angka yang tidak memiliki satuan dengan kisaran 0-3. Tingkat keanekaragaman akan tinggi jika nilai H' mendekati 3, sehingga hal ini menunjukkan kondisi perairan baik. Sebaliknya jika nilai H' mendekati 0 maka keanekaragaman rendah dan kondisi perairan kurang baik (Odum, 1998).

Nilai dominansi rata-rata divisi Chlorophyta yaitu $0,20 \pm 0,10$ dengan dominansi tertinggi berada di stasiun 2 dengan nilai 0,35 dan terendah berada di stasiun 3 dengan nilai 0,30. Nilai dominansi digunakan untuk melihat spesies yang sering ditemukan dalam suatu habitat tertentu. Berdasarkan analisis, dominansi mikroalga divisi Chlorophyta tertinggi berada di stasiun 2 dan terendah di stasiun 3 dengan nilai rata-rata sebesar 0,20. Nilai tersebut dalam kriteria dominansi rendah $0 < C \leq 0,5$ (Krebs, 1989). Indeks dominansi menggambarkan ada tidaknya spesies yang mendominasi spesies yang lain (Yuliana *et al.* 2012). Hasil perhitungan dominansi di 4 stasiun banyak nilai yang mendekati 0 (nol) dibandingkan yang mendekati 1 (satu). Berdasarkan hal

tersebut, dapat dijelaskan bahwa secara umum di Sungai Kelingi selama penelitian tidak terjadi dominansi mikroalga khususnya divisi Chlorophyta.

Sedangkan nilai keseragaman rata-rata divisi Chlorophyta yaitu $0,64 \pm 0,16$ dengan keseragaman tertinggi berada di stasiun 3 dengan nilai 0,78 dan terendah berada di stasiun 2 dengan nilai 0,42. Tingkat keseragaman spesies merupakan gambaran sebaran individu dalam komunitas (Yudasmara, 2015). Berdasarkan perhitungan nilai keseragaman, stasiun 3 memiliki nilai tertinggi dan terendah berada di stasiun 2. Nilai rata-rata untuk keseragaman mikroalga divisi Chlorophyta yaitu $0,64 \pm 0,16$. Berdasarkan perhitungan dengan nilai keseragaman $0,64 \pm 0,16$ termasuk dalam kriteria “keseragaman jenis tinggi” (Krebs, 1985). Hal ini dikarenakan Sungai Kelingi memiliki panjang dan lebar yang sangat luas, sehingga mikroalga Chlorophyta dapat hidup leluasa sesuai dengan habitatnya. Kebanyakan Chlorophyta bersifat autotrof artinya dapat mensintesis makanan langsung dari senyawa anorganik (Soeprapto, 2009); (Andriyani *et al.* 2014). Jika kondisi lingkungan mendukung, Chlorophyta akan berkembang dengan pesat yang dapat

memenuhi badan air yang akan menyebabkan *blooming alga*.

Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau

Lingkungan perairan sungai terdiri dari komponen abiotik dan biotik (algal flora) yang saling berinteraksi melalui arus energi dan daur hara (nutrien) (Fachrul *et al.* 2008). Pengukuran faktor abiotik di sungai Kelingi terdiri dari: suhu, oksigen terlarut, keasaman dan kecerahan. Secara lengkap, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, suhu rata-rata di sungai Kelingi Kota Lubuklinggau yaitu sebesar $25,10 \pm 0,32^{\circ}\text{C}$, oksigen terlarut dengan rata-rata $43,63 \pm 6,85\text{mg/L}$, keasaman dengan rata-rata $7,29 \pm 0,17$ dan kecerahan dengan rata-rata sebesar $72,47 \pm 11,72$ cm. Faktor abiotik di Sungai Kelingi yang diukur antara lain: suhu, keasaman, kecerahan dan oksigen terlarut. Keberadaan

chlorophyta di perairan akan bervariasi tergantung dari kondisi kualitas perairan yang dikelompokkan menjadi faktor fisik dan kimia (Andriyani *et al.* 2014). Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting bagi makhluk hidup (Harmoko dan Krisnawati, 2018). Suhu tertinggi berada di stasiun 4 yaitu $25,5^{\circ}\text{C}$ dan suhu terendah berada di stasiun 2 dengan nilai $24,77^{\circ}\text{C}$, dengan suhu rata-rata di Sungai Kelingi sebesar $25,10 \pm 0,32^{\circ}\text{C}$. Rentang suhu tersebut adalah suhu yang ideal untuk pertumbuhan mikroalga, batas suhu optimum pertumbuhan mikroalga adalah sekitar $20-30^{\circ}\text{C}$ (Maresi *et al.* 2015), $26-28^{\circ}\text{C}$ (Yudasmara, 2015). Suhu air untuk pertumbuhan biota perairan yaitu berkisar diantara $28-32^{\circ}\text{C}$ (Saputra, 2016). Tinggi rendahnya suhu suatu badan perairan sangat mempengaruhi kehidupan organisme air, termasuk mikroalga (Yudasmara, 2015). Suhu air merupakan salah satu faktor fisika penting yang

Tabel 2. Pengukuran Faktor Abiotik Di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau

No	Parameter	Stasiun				X ± SD
		1	2	3	4	
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	24,88	24,77	25,20	25,5	25,10± 0,32
2	Oksigen Terlarut (mg/L)	42,91	48,97	48,41	34,2	43,63± 6,85
3	Keasaman	7,21	7,08	7,46	7,4	7,29± 0,17
4	Kecerahan (Cm)	69,67	58,78	74,33	87,1	72,47± 11,72

banyak mempengaruhi kehidupan hewan dan tumbuhan air. Suhu air merupakan salah satu faktor fisika penting yang banyak mempengaruhi kehidupan hewan dan tumbuhan air (Handayani, 2009).

Faktor abiotik yang diukur selanjutnya yaitu oksigen terlarut. Kadar oksigen terlarut tertinggi di Sungai Kelingi berada di stasiun 2 dengan nilai 48,97 mg/L dan terendah berada di stasiun 4 dengan nilai 34,2 mg/L sedangkan nilai rata-rata oksigen terlarut yaitu sebesar $43,63 \pm 6,85$ mg/L. Oksigen dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk respirasi, metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan reproduksi (Sulaiman, 2012); (Simanjutak, 2007).

Sedangkan Oksigen terlarut adalah jumlah oksigen (mg O₂) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik yang terlarut dalam 1 liter air (Hayati, 2016). Oksigen terlarut dalam laut dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi dan penguraian zat-zat organik oleh mikro-organisme. Menurunnya kadar oksigen terlarut di perairan menyebabkan terganggunya ekosistem perairan dan mengakibatkan semakin berkurangnya populasi biota (Patty *et al.* 2015). Saat pengukuran kadar oksigen terlarut di Sungai Keligi sebesar $43,63 \pm 6,85$ mg/L. Jika disesuaikan dengan tabel kriteria

oksigen terlarut dari Lee *et al.* (1978) nilai tersebut memiliki kriteria “tidak tercemar”. Hal ini terlihat dari kondisi Sungai Kelingi yang masih bersih, namun saat musim hujan Sungai Kelingi banyak sampah dan keruh. Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (*toksik*) (Salmin, 2005).

Faktor abiotik selanjutnya yang diukur yaitu nilai keasaman. Nilai keasaman tertinggi di Sungai Kelingi berada di stasiun 3 dengan nilai 7,46, nilai terendah 2 dengan nilai 7.08 dan nilai rata-rata keasaman yaitu $7,29 \pm 0,17$. Derajat keasaman adalah nilai yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air. Nilai keasamaan suatu perairan dapat menunjukkan keseimbangan antara asam dan basa di suatu perairan tersebut (Winahyu *et al.* 2013). Organisme memiliki batas toleransi yang berbeda terhadap keasaman, kebanyakan perairan alami memiliki keasaman berkisar antara 6-9 (Saputra, 2016). Berdasarkan hal tersebut, kondisi Sungai Kelingi memiliki keasaman yang stabil, sehingga mikroalga dapat tumbuh.

Faktor abiotik yang diukur selanjutnya yaitu, kecerahan. Nilai kecerahan tertinggi berada di stasiun 4 dengan nilai 87,1 cm, kecerahan terendah

di stasiun 2 dengan nilai 58,78 cm, sedangkan rata-rata kecerahan di Sungai Kelingi yaitu $72,47 \pm 11,72$ cm. Kecerahan dengan nilai 72,47 termasuk dalam kategori “keruh”. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arthington *et al.* 2006) yakni perairan keruh apabila nilai kecerahannya 0,25- 1 m. Kecerahan merupakan suatu ukuran biasan cahaya dalam air disebabkan adanya partikel koloid dan suspensi dari bahan organik (Saputra, 2016). Semua plankton menjadi berbahaya, apabila kecerahan sudah kurang dari 25cm. Kekeruhan yang tinggi menghambat penetrasi cahaya matahari dalam proses fotosintesis fitoplankton serta dapat menyebabkan pendangkalan. Penetrasi cahaya masuk kedalam air dipengaruhi oleh intensitas dan sudut datang cahaya, kondisi permukaan air,

dan bahan yang terlarut serta tersuspensi di dalam air (Effendi, 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, maka simpulan dalam artikel ini adalah sebagai berikut: Mikroalga divisi Chlorophyta yang ditemukan di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau terdiri dari *Actinastrum* Sp, *Chlamydomonas* Sp, *Chlorella* Sp, *Cladophora* Sp, *Dictyosphaerium*Sp, *Draparnaldia glomerata*, *Eudorina* Sp, *Klebsormidium crenatum*, *Oocystis* Sp, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus armatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Stigeoclonium lubricum*, *Tetraedron trigonum* dan *Ulothrix*Sp. Keanekaragaman mikroalga divisi Chlorophyta di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachman O, Meitiandari M, dan Luqman B. 2013. Pengikatan karbondioksida dengan mikroalga (*Chlorella vulgaris*, *Chlamydomonas* sp, *Spirulina* sp) dalam upaya untuk meningkatkan kemurnian biogas. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(4):212-216.
- Andriansyah A, Setyawati TR., dan Lovadi I. 2014. Kualitas perairan kanal sungai jawi dan sungai raya dalam kota pontianak ditinjau dari struktur komunitas mikroalga perifitik. *Jurnal Protobiont*, 3(1): 61–70.
- Andriyani H, Widyastuti E, dan Widyartini, D.S. 2014. Kelimpahan chlorophyta pada media budidaya ikan nila yang diberi pakan fermentasi dengan penambahan tepung kulit ubi kayu dan probiotik. *Scripta Biologica*, 1(1): 49-54.
- Arthington AH, Bunn SE, Poff NL, dan Naiman RJ. 2006. The challenge of providing environmental flow rules

- to sustain river ecosystems. *Ecol Appl*, 16(13): 11–18.
- Belcher H dan Swale E. 1978. *A beginner's guide to freshwater algae*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Bellinger EG dan Sigeo DC. 2010. *Freshwater algae identification and use as bioindicators*. London: Wiley Blackwell.
- Botes L. 2001. *Phytoplankton identification catalogue*. South Africa: Glaballast Monograph.
- Effendi H. 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fachrul MF, Ediyono SH, dan Wulandari M. 2008. Composition and abundance model of phytoplankton in water of Ciliwung River, Jakarta. *Biodiversitas*, 9(4): 296-300.
- Fauziah SM dan Laily AN. 2015. Identifikasi mikroalga dari divisi chlorophyta di waduk sumber air jaya dusun krebet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang. *Bioedukasi*, 8(1): 20-22.
- Ferial EW dan Salam MA. 2016. *Fikologi*. Jakarta: Erlangga.
- Fogg GE, Stewart WDP, Fay P, dan Walsby AE. 1973. *The blue-green algae*. London: Academic Press.
- Handayani D. 2009. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan pasang surut Tambak Blanakan, Subang. *Skripsi*. Online at <http://repository.uinjkt.ac.id/> [diakses 1 Juli 2018].
- Harmoko H dan Krisnawati Y. 2018. Keanekaragaman mikroalga divisi cyanobacteria di danau aur Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biodjati*, 3(1): 8–14.
- Harmoko H dan Sepriyaningsih S. 2017. Keanekaragaman mikroalga di sungai Kati Kota Lubuklinggau. *Scripta Biologica*, 4(3): 201–205.
- Harmoko H, Lokaria E, dan Misra S. 2017. Eksplorasi mikroalga di air terjun watervang Kota Lubuklinggau. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 8(1): 75–82.
- Hayati M. 2016. Perbandingan kadar oksigen terlarut antara air pdam dengan air sumur. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 2(2): 8-15.
- Kordi MGH. 2008. *Budi daya perairan*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Krebs C. 1989. *Ecological methodology*. New York: Harper Collins Publisher.
- Maresi SRP, Priyanti, dan Yunita E. 2015. Fitoplankton sebagai bioindikator saprobitas perairan di situ bulakan Kota Tangerang. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 8(2), 113–122.
- Nurhayati T, Mochamad BH, dan Musthofa L. 2013. Penggunaan fotobioreaktor sistem batch tersirkulasi terhadap tingkat pertumbuhan mikroalga *Chlorella vulgaris*, *Chlorella* sp. dan *Nannochloropsis oculata*. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1(3): 249-257.
- Odum EP. 1998. *Dasar-dasar ekologi: terjemahan dari fundamentals of ecology*. Alih bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Yogyakarta: UGM Press.
- Patty SI, Arfah H dan Abdul MS. 2015. Nutrients (phosphate, nitrate), dissolved oxygen, and dissolved ph and they relation to productivity of jikumerasa waters, Buru Island. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1 (1): 43-50.
- Peraturan Daerah Kota Lubuklinggau Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Lubuklinggau Tahun 2012-2032.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai.

- Rasyid A. 2009. Berbagai manfaat algae. *Oseana*, 29(3): 9-15.
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*, 30(3), 21-26.
- Saputra R. 2016. Keanekaragaman jenis plankton di danau Tahai Kelurahan Tumbang Tahai Kecamatan Bukit Batu Provinsi Kalimantan Tengah. *Skripsi*. Online at <http://digilib.iainpalangkaraya.ac.id> [diakses 1 Juli 2018].
- Siahaan R, Indrawan A, Soedharma D, dan Prasetyo LB. 2011. Water quality of cisadane river, West Java-Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2): 268-273.
- Simanjutak M. 2007. Oksigen terlarut dan apparent oxygen utilization di Perairan Teluk Klabat Pulau Bangka. *Ilmu Kelautan*, 12 (2): 59-66.
- Soeprapto H. 2009. Manfaat cahaya bagi algae khususnya chlorophyta. *Pena Akuatika*, 1(1):14-18.
- Sulaiman TG. 2012. Struktur komunitas bacillariophyta (diatom) di area pertambakan marunda cilincing, Jakarta Utara. *Skripsi*. Online at <http://lib.ui.ac.id> [diakses 1 Juli 2018].
- Suwandi. 2003. *Sejarah museum subkos garuda sriwijaya di Lubuklinggau*. Lubuklinggau: Yayasan SUBKOS Garuda Sriwijaya Perwakilan Lubuklinggau.
- Vuuren SJV, Jonathan T, Carin VG, dan Annelise G. 2006. *Easy identification of the most common freshwater algae*. South African: North-West University noorowes-universitet.
- Wehr JD dan Sheath RG. 2003. *Freswater algae of north america ecology and classification*. London: Academic Press.
- Wibowo HPE, Purnomo T, dan Ambarwati R. 2009. Water quality of the bengawan solo river in bojonegoro based on plankton diversity index. *Lentera Bio*, 3(3): 209-215.
- Wijaya T. 2014. Keindahan sungai kelingi lubuklinggau terancam memudar, kenapa?. lubuklinggau. Online at <http://www.mongabay.co.id> [diakses 1 Juli 2018].
- Winahyu DA, Anggraini Y, Rustiati EL, Master J, dan Setiawan A. 2013. Studi pendahuluan mengenai keanekaragaman mikroalga di pusat konservasi gajah, taman nasional way kambas. In *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Yudasmara GA. 2015. Analisis keanekaragaman dan kelimpahan relatif algae mikroskopis di berbagai ekosistem pada kawasan intertidal pulau menjangan Bali Barat. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1): 503-515.
- Yuliana Y, Adiwilaga EM., Harris E, dan Pratiwi NTM. 2012. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisik-kimiawi perairan di teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*, 3(2): 169-179.